

Секція:

Обладнання харчових виробництв

УДК 637.185

Костюк М. – ст. гр. ХО_м-51

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕМПЕРУВАННЯ ШОКОЛАДНОЇ
МАСИ ПРИ РІЗНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ ТЕМПЕРУЮЧОЇ
МАШИНИ М2-Т-250**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Закалов О.В.

Темперуюча машина М2-Т-250 призначена для темперування (підігріву чи охолодження з одночасним перемішуванням) кондитерських мас. Дана машина складається з таких основних частин: бака, який змонтований на основі, перемішуючого механізму, який складається із планетарної пропелерної мішалки та рамної мішалки, які прикріплені по різні сторони до водила, з вертикального валу, який отримує рух від електродвигуна через черв'ячний редуктор, трубчастої стійки, на верхній частині якої закріплені зубчасте та нерухоме колеса, кришки, щита управління, де вмонтоване електрообладнання, трубопроводів – для подачі холодної води, для подачі пари, та для спуску води з вентилем, переливного трубопроводу, термометра опору з логометром, та технічного термометра, електродвигуна. Недоліком даної машини є часткові втрати споживаної електроенергії за рахунок роботи пропелерної мішалки. Для даного процесу перемішування, для кондитерської маси густиною 1450 кг/м^3 та в'язкістю $10,8 \text{ Па} \cdot \text{с}$ можна використати чотири різних типи мішалок: пропелерну, лопатеву, турбінну та шнекову (гвинтову). При перемішуванні пластичних продуктів лопаті мішалок чи це пропелерних, чи лопатевих, чи турбінних, діючи на продукт протидіють опору змішуючого матеріалу, величина якого залежить від фізико – механічних властивостей продукту.

Певні розрахунки та дослідження показали, що для використання турбінної мішалки в темперуючій машині потрібна досить велика пускова потужність, тобто потужність на її розгін, а також дана мішалка працює при великих обертах, що недоцільно в нашому випадку. Пускова потужність турбінної мішалки в 1,3 раз більша, ніж пропелерної мішалки, в 1,34 раз більша, ніж лопатевої, та в 2,3 раз, ніж шнекової мішалки. Пропелерну мішалку найчастіше використовують для перемішування рідин малої в'язкості, та при великій частоті обертів. Потужність, яку споживає дана мішалка в 1,22 раз більша, ніж лопатева мішалка, в 0,14 раз менша, ніж турбінна, та 1,2 рази більша, ніж гвинтова. Пропелерні мішалки працюють таким чином, що хоча вони піднімають рідину вгору при перемішуванні, але при цьому потребують значно більшу потужність, чим при зворотній роботі.

Із чотирьох можливих видів мішалок шнекова та лопатева мішалки споживають найменше електроенергії, порівняно із пропелерною та турбінною. Потрібно вказати те, що лопатева мішалка створює циркуляцію продукту переважно тільки в нижній частині бака, що негативно впливає на якість продукту, а шнекова мішалка створює рівномірну циркуляцію рідини в робочій ємності по всій її висоті. Тому найдоцільніше в темперуючій машині М2-Т-250 замінити пропелерну мішалку на шнекову. Гвинтова мішалка працює по такому ж принципу, що і пропелерна мішалка, але при менших числах обертів (0,4 – 4 об/с), та для рідин більшої в'язкості, що в нашому випадку підходить краще. Також гвинтові мішалки потребують менше енергії, ніж пропелерні для створення однакової циркуляції рідини в апараті. Технічним результатом даної модернізації є зменшення споживаної електроенергії, при чому не погіршується якість продукту.